



TITLE:

# 基研短期研究会「マニフォールド 上での量子化および量子論」

AUTHOR(S):

---

CITATION:

基研短期研究会「マニフォールド上での量子化および量子論」. 物性研究 1996, 67(3): 286-287

ISSUE DATE:

1996-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/95967>

RIGHT:

## 研究会報告

### 基研短期研究会

#### 「マニフォールド上での量子化および量子論」

(1996年9月9日受理)

標記研究会が下記の主旨のもと、1994年6月27日から29日の3日間の日程で、基礎物理学研究所(北白川)において開催されました。<sup>1</sup>

「周知のように、正準交換関係に従う演算子の作用する状態空間は(ユニタリー同値なものを除いて)一意に決定し、またこれらの固有値は $-\infty$ から $+\infty$ に至る任意の連続値をとる。そのために広がり有限であるような配位空間、例えば円環上の量子論を作ろうとすると系を規定する基本代数として正準交換関係を仮定することは許されない。古典力学との対応で導入されたこの関係式は、量子化という本来はずっと広い概念の特殊ケースに当たっているのではなかろうか。

正準交換関係を一般化する一つの方向は、配位空間における運動群を特徴づける代数としてこれを捉えることであろう。このような考えは以前にもあったようであるが、その具体的な展開はD次元球面上の量子論として比較的最近になって行なわれた(Landsman-Linden, Ohnuki-Kitakado, Tanimura, McMullan-Tsutsui)。その結果として、すべてのDについてそこでの量子論はユニタリー非同値なヒルベルト空間が無数個存在すること、とくに $D \geq 2$ ではスピンの自動的に現れ、また単磁極子的なゲージ構造が理論の中に存在することなどが見い出されて、その形もすべてのDにわたり完全に決定された。平坦な空間での正準量子化には見られなかった特徴である。また副産物として、Diracの拘束系の理論をD次元球面上の量子論に適用したときのヒルベルト空間の構造( $D=1$ ではユニタリー非同値なものが連続無限個、 $D \geq 2$ では一意的)や演算子 $p_\alpha$ の自己共役性なども明らかにされた。さらにごく最近、D次元球面と同相なマニフォールド上の量子論の大域的な構造も解明されつつあり興味ある性質が見い出されている。

ともかくこの方向の具体的な研究はまだ始まったばかりであるが、これまでに分かっただけでもその内容はかなり豊富であって、これからも種々の発見が期待されようである。とくに湾曲して閉じた様々なトポロジーをもつ空間上の量子論に内在するゲージ構造や、マニフォールド上の量子化に伴うDiffeomorphic Groupの性質の解明、さらにこのような量子化の場の理論への適用など、いずれも今後の課題である。

また上記以外の量子化についての新しい可能性やアイデアもいろいろ出しあって、それらを比較検討していくことも重要な作業である。

この種の問題に関する最初の研究会として、関連研究の情報交換を行なうとともにこれを通じて研究の一層の進展を計りたい。」

主旨説明にありますようにこの研究会は、多様体上を運動する粒子の量子化について、素粒子論から物性論という幅広い分野にわたり、最近の研究の現状と成果の報告や問題の提起を行い、今後の研究の進展を計ることを意図したものです。幅広い分野から多数の報告や参加者があり、活発な議論がなされました。特に異なる分野間での意見交換ができ、それぞれのアプローチの課題が明確になったことは有意義でした。

(文責 藤原)

<sup>1</sup>連絡責任者(藤原)の不幸で研究会報告が大変遅れましたことをこの場をかりてお詫び申し上げます。

研究会プログラム

6月27日:

- 9:30-10:30 北門 新作(名大理): Quantum Mechanics on  $S^D$   
10:40-11:10 大貫 義郎(名女大文):  
Quantum Mechanics on a Deformed Closed Manifold  
11:20-11:50 P. Crehan(京大理): Quantization on the tow handled sphere  
13:30-14:10 尾高 一彦(防大): 誘導表現のゲージ構造の性質  
14:20-15:00 谷村 省吾(名大理): 等質空間の量子力学  
15:10-16:10 D. McMullan(核研):  
Group Theoretic Aspects of Quantizing on Manifolds  
16:20-16:50 筒井 泉(核研):  
Inequivalent quantizations from Dirac's constraint viewpoint  
17:00-17:40 中村 正義(常葉学園浜松大 経営情報):  
Quantum Mechanics with Supersymmetry on a Curved Space

6月28日:

- 9:30-10:30 長岡 洋介(基研): 物性論の立場から\*  
10:40-11:40 塚田 捷(東大理): グラファイト曲面からできるナノ構造の物性\*  
13:30-14:10 高木 伸(東北大 理): 曲面の粒子の量子力学  
14:20-15:00 藤井 寛治(北大 理):  
Generalization of geometry-induced effect noted by Takagi and Tanzawa  
15:20-16:00 松谷 茂樹:  
部分多様体上の量子力学とソリトン物理 MKdV 方程式とアノマリー  
16:10-16:40 鈴木 徹(阪大 核物センター): 非線形交換関係と多体系の量子論  
16:50-17:30 倉辻 比呂志(立命館大 理工):  
Coherent State Path Integral and Geometric Quantum Theory

6月29日:

- 9:30-10:00 船橋 久仁生(九大理): Generalized Coherent States, Path Integral  
and Semiclassical Approximation  
10:10-10:40 柏 太郎(九大理): Faddeev-Senjanovic 法の一般の多様体への適用  
10:50-11:20 平山 実(富山大 理): 量子状態の空間における距離  
11:40-12:10 安井 幸則(大阪市大 理): Unstable geodesics and topological field theory  
12:20-12:50 橘 基(神大 自然):  
Topological Aspect of an Antisymmetric Background Field on Orbifolds  
13:00-13:30 西村 公秀(核研): 行列要素の共変化による曲がった空間での量子力学  
13:40-14:10 宮崎 倫(北大 理): Remarks of General Relativistic version of Feynman's  
Proof about Maxwell Equation

(\* は、それぞれ物性理論、物性実験の立場から曲面状の量子系の研究を紹介いただきました。)

研究会世話人: 大貫 義郎, 柏 太郎, 高木 伸, 筒井 泉,  
藤原 高德(連絡責任者)